Agriculture
Canada

IN SEARCH OF PLENTY

The first century of the Agriculture Canada research arm

Canada

86-05034/

"A properly conducted experiment is a beautiful thing. It is an adventure, an expedition, a conquest. It commences with an act of faith, faith that the world is real, that our senses generally can be trusted, that effects have causes and that we can discover meaning through science."

[illegible]

PUBLICATION 5212/B
©Minister of Supply and Services Canada 1986
Cat. No. A15-5212/1986 ISBN: 0-662-54198-7
Printed 1986 10084-1:86

Research centennial emblem.

In the Beginning

There is to all things a beginning. For Canada, June 2, 1886 is a beginning to remember. It was on that date that the Canadian Parliament authorized the establishment of five experimental farms throughout the sparsely populated young country. This insightful political legislation brought publicly operated research on a serious scale to a primitive agricultural industry.

Leap of the Century

From that modest start developed a network of federal research stations serving the agri-food industry in every province and region. Through the years they developed products, ideas, techniques and processes that helped build this most fundamental industry. By doing this they helped bring the country together politically and keep it so in an atmosphere of plenty most of the time. As it turned out, food production also meant nation-building.

Today the degree of political stability and prosperity enjoyed by Canadians is in part founded on a substantial agri-food industry, the resilient product of good times and bad. This industry was largely put in place over the last century by generations of farm families and an accompanying infrastructure beyond the farmgate – including food processing, distribution and, not least of all, science.

The federal government's scientific commitment set the tone for agri-food research during the century following the establishment of the Experimental Farm Service in 1886. The federally operated agri-food research establishment almost immediately became the dominant force in a field where there was little activity at all.

It remains dominant today, accounting for about half of all agri-food research dollars spent in Canada. Food processing and other industrial firms, universities, some provincial governments and other institutions do the rest. They too grew with the country in what became a diversified – but cohesive – agri-food research system.

The early federal scientists focused on primary agriculture – growing crops and raising animals on the farm. Over the years, food processing grew and prospered and research resources were applied in this direction. Canada emerged as a major producer and exporter of food. It traditionally exports far more than it imports, an important trading advantage. Our science, both public and private, has contributed to this happy position.

Despite its problems, our agri-food society generally provides a safe, wholesome and abundant food supply for itself and other countries. The role of science now is largely to help maintain and improve this position. About 40% of the country's economic activity is directly or indirectly related to the production, distribution and consumption of food. Our science is a partner in the creation of jobs and wealth.

The Inheritors

Principal inheritor of the federal responsibility in agri-food research is Agriculture Canada's Research Branch. This title emerged in 1959 from a reorganization of department research units. They had grown up over the years through the opening of the west, war, depression, plague and drought.

The first research head in 1886 was William Saunders, an English-born Ontarian. His name, along with that of his son Charles, is associated with the development of one of the world's famous wheats, Marquis. It was a key part of the economic development of the western plains. Today, wheat is still king among Canadian crops in economic terms.

Food production (as typified by wheat) is still an overriding consideration for today's Research Branch, led by entomologist Edgar J. LeRoux. He is the fourteenth head of Agriculture Canada's principal research arm. For him, food processing, environmental protection and soil preservation head a long list of modern research concerns little emphasized in Saunders' day.

Within Agriculture Canada today, some important research is done outside the Research Branch, notably by regulatory arms in the animal disease/veterinary and grainhandling fields. Outside

William Saunders E. J. LeRoux

Agriculture Canada, federal players include the National Research Council and Health and Welfare Canada.

But most federal agri-food research is carried out at some 47 major Research Branch establishments (plus many supporting units) catering to the needs of farmers, food processing firms and the rest of the agri-food community. This research thrust is lodged in the activities of some 900 scientists. They are supported by a complement of technicians, administrators and others three times as large.

Sites of Agriculture Canada Research Branch establishments.

The Art of Plant Breeding

Agriculture Canada researchers are best-known for breeding new and improved crop varieties, about 35-40 a year. Their wheats and other crops (including those grown for animal feed) cover much of

our arable land. Their varieties are vital to the canola vegetable oil industry. Research has propelled canola into an important place in the Canadian agri-food economy in the space of three decades.

Plant breeders have traditionally built beneficial qualities into crops – higher yield, resistance to cold, drought and diseases (such as wheat rust) – by growing, selecting and crossing plants with differing characteristics. More recently, scientists have begun manipulating genes and cells in the laboratory to speed up and improve upon the classical breeding technique that gave us Marquis and hundreds of other commercial plants during this century. One day, using genetic engineering, we may have plants that manufacture their own insecticides to combat destructive insects. This could relieve the farmer of the need to buy and apply insecticides.

Genetic engineering: Needle injects genes into plant cell.

Basic and Applied Research

Plant-breeding is research with a clearly defined commercial application. But other research, including some genetic engineering, is basic – the exploration of fundamental processes that lay the foundation for breakthroughs offering great practical advantages. Current basic research may be crucial to enhance the capacity of commercial crops to obtain nitrogen from the air or indeed, introduce this beneficial characteristic to plants that lack it altogether. Success means reduced application of expensive nitrogen fertilizer to growing crops.

The Researcher at Work

As the Canadian agri-food industry develops and problems are resolved, new ones arrive. So there is no end to research, only new challenges. Beyond plant breeding and genetics, researchers tinker in thousands of ways with the changing food system. One example is the development of dwarf breeding hens to produce hatching eggs for meat production. These dwarf chickens eat 20% less and take up less space, yet their offspring sold for food are normal in size and performance. Dwarf breeders may be a significant technical and economic advance for the poultry industry.

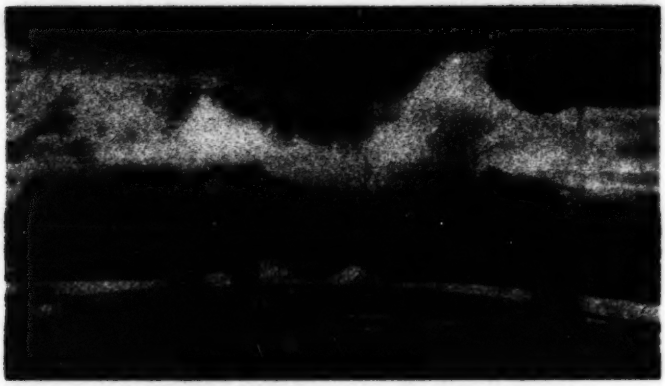
Part of the Agriculture Canada dairy research herd.

Much current research is directed toward salvaging Canadian soils degraded through loss of organic living matter (by continuous cultivation), wind and water erosion and the buildup of salt deposits. Moreover, moisture content is crucial to the soil's capacity to produce crops, so knowing how much water is in the soil at any time is vital information for farmers and researchers. Agriculture Canada has just developed a portable electronic device to provide on-the-spot soil water measurements. The measuring principle employed may have much wider application. This is but one way we can control our future.

Scientists now seek the best non-chemical ways to commercially produce food. This is part of a more comprehensive, multimethod approach to the control of insects, weeds and diseases that interfere with plant and animal growth. The aim is to reduce the reliance on artificial pesticides with their expense and environmental concerns, while maintaining high production on the farm.

Various techniques and devices are making the Canadian farmer stronger economically. For example, in milk production science has helped create significant increases in the capacity of individual cows to produce milk, thus permitting more total production of higher quality from fewer animals. Agriculture Canada has the largest dairy cattle research herd (1000 head) in North America. It helps ensure continued performance increases through improved nutrition, breed advances, management and health practices.

The range of problems subject to scientific redress is virtually endless. Agriculture Canada scientists seek cheaper fuels for farm use and ways to ease drought problems. They develop new products and methods for Canadian food processors to make them more competitive internationally and less reliant on foreign technology. Others collect and preserve historic plant gene strains that may some day be needed again, improve farm machinery and buildings and find methods that extend storage life for crops and foods. There is scarcely an area of the agri-food industry that has not benefited from scientific support.



Artist's concept, new Agriculture Canada food processing research center at Saint-Hyacinthe, Quebec. Open in 1986.

The Human Factor

Whether basic or applied, all Agriculture Canada research is aimed primarily at creating a stronger agri-food community for ourselves and others. Canada lends scientists to less-developed nations to help with food production and the fight against hunger. The strength of our research and agri-food community permits us to fill this very human obligation.

And beyond this, all agri-food research in Canada adds to the store of human knowledge on which scientific advance is founded. This responsibility is particularly important in Agriculture Canada's work on genetic engineering as it deals with fundamental life processes and has far wider applications and impact on our lives.

The Original Five

Those first federal experimental farms began the large-scale application of science to food production in a predominantly rural nation. Today Canada is largely urban, but still economically rooted in large part to the land. And the first five experimental farms are still on the job helping the whole food system work.

Like all Agriculture Canada research stations, the original five are open year-round to the public as well as to their principal clients, the people in the agri-food industry. They can be visited at Nappan, Nova Scotia; Ottawa; Brandon, Manitoba; Indian Head, Saskatchewan; and Agassiz, British Columbia.

One of the first five, Ottawa's Central Experimental Farm, is a bustling collection of office buildings, laboratories, greenhouses, trees, people, animals, lawns and rolling farmland. It is also a 500 hectare reminder of our alliance with the land in the urban setting of the

national capital. Appropriately, this historic institution is also home to the national headquarters of Agriculture Canada and its Research Branch.

Hay harvest, Central Experimental Farm, 1892.

Other Information Sources

The complete story of Agriculture Canada's Research Branch is in a book entitled *One Hundred Harvests*, written by a former Agriculture Canada scientist, T. H. Anstey. Additional information on research and centennial matters can be obtained from any Agriculture Canada research station or by contacting:

Public Inquiries
Communications Branch
Agriculture Canada
Sir John Carling Building
Central Experimental Farm
Ottawa, Ontario
K1A 0C7
Tel. (613) 995-8963

or

Centennial Coordinator
Research Branch
Agriculture Canada
Building #26
Central Experimental Farm
Ottawa, Ontario
K1A 0C6
Tel. (613) 998-1986

Agriculture
Canada

À LA RECHERCHE D'ABONDANCE

Le premier siècle de l'organe de recherche d'Agriculture Canada

Canada

PUBLICATION 5212/B
©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986
N° de cat. A15-5212/1986 ISBN: 0-662-54198-7
Impression 1986 10884-1:86

Emblème du centenaire de la Recherche.

Les premiers pas

Il y a un commencement à toute chose. Le 2 juin 1886 est une date mémorable pour le Canada. C'est en effet ce jour-là que le parlement canadien adopta la loi autorisant la création de nos cinq premières fermes expérimentales dans un pays encore jeune et peu peuplé. Cette mesure politique éclairée a rendu possible pour la première fois des recherches à grande échelle, parrainées par le gouvernement, au service d'un secteur agricole embryonnaire.

Cent ans plus tard

Ce début modeste devait déboucher sur la mise en place d'un réseau complet de stations de recherches fédérales desservant chaque province et région. Au fil des ans, celles-ci ont mis au point les produits et les procédés qui ont fourni une assise à l'agriculture, notre principal secteur d'activités. Ce faisant, elles ont contribué à unifier le pays sur le plan politique et à maintenir presque sans interruption l'ère d'*abondance* que nous connaissons encore aujourd'hui. En somme, la production alimentaire a contribué à cimenter et à édifier le pays.

Notre niveau actuel de stabilité politique et de prospérité repose en bonne partie sur un secteur agro-alimentaire vigoureux et résistant, qui a toujours su tirer parti du meilleur comme du pire. Ce secteur a été en bonne partie constitué au cours du dernier siècle de générations successives de familles d'agriculteurs et de toute l'infrastructure agricole qui s'est développée parallèlement; on songe ici, entre autres, à la transformation des aliments, à leur distribution et au travail scientifique.

L'engagement scientifique du gouvernement fédéral a donné le ton de la recherche agro-alimentaire au cours du siècle qui a suivi la création du Service des fermes expérimentales en vertu de la loi de 1886. Les établissements fédéraux de recherches agro-alimentaires sont immédiatement devenus une figure de proue dans un domaine pratiquement dépourvu d'activités.

Les divers établissements d'Agriculture Canada conservent d'ailleurs toujours cette position dominante, puisqu'ils gèrent près de la moitié de tous les budgets consacrés à la recherche agro-alimentaire au Canada. Les sociétés de transformation des aliments et d'autres entreprises industrielles, les universités, certains gouvernements

provinciaux et d'autres institutions font le reste. Ces intervenants ont progressé en même temps que le pays pour former un réseau diversifié, mais intégré, de recherches agro-alimentaires.

Les premiers chercheurs fédéraux ont mis l'accent sur l'amélioration de l'agriculture primaire, c'est-à-dire des productions végétales et animales à la ferme. Au fil des ans, la transformation alimentaire s'est développée et a prospéré. Aussi, des ressources de recherche ont été déployées dans ce secteur également. Le Canada s'est imposé comme un important producteur et exportateur d'aliments, l'un des rares pays à pouvoir exporter chaque année beaucoup plus qu'il n'importe, ce qui constitue un précieux atout commercial. Nos activités scientifiques, aussi bien publiques que privées, ont contribué à cette situation favorable.

Malgré tous les problèmes éprouvés, le Canada s'est donné un secteur agro-alimentaire capable de produire en *abondance*, pour lui-même et pour les autres pays, des aliments sains et salubres. Le rôle actuel de la science est, dans une large mesure, de contribuer à maintenir et à améliorer cette position. Celle-ci explique également que 40 % environ de toute l'activité économique du pays soit axée directement ou indirectement sur la production, la distribution et la consommation des aliments. Nos activités scientifiques sont donc également génératrices d'emplois et de richesse.

Les héritiers

La Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada a hérité des principales responsabilités fédérales en matière de recherche agro-alimentaire. Elle est née en 1959 de la restructuration des organes de recherche qui s'étaient développés de façon irrégulière au fil des ans pour répondre aux besoins de l'heure : colonisation de l'Ouest, guerre, Dépression, peste et sécheresse.

Le premier à diriger la Recherche au ministère de l'Agriculture a

William Saunders

E. J. Lelièvre

été William Saunders, un Ontarien né en Angleterre. Son nom, de même que celui de son fils Charles, est lié à la création de Marquis, l'une des variétés de blé les plus célèbres au monde. Cette céréale a rendu possible le développement économique des plaines de l'Ouest, dans un pays où le blé demeure la culture par excellence sur le plan économique.

La production alimentaire reste toujours au premier plan des préoccupations de la Recherche, maintenant dirigée par l'entomologiste M. Edgar J. LeRoux. Il est le 14e chercheur à occuper ce poste. Les activités de recherche doivent également porter aujourd'hui sur la transformation alimentaire, la protection de l'environnement et la conservation des sols, autant de points à l'ordre du jour des travaux que dirige M. LeRoux.

De nos jours, Agriculture Canada commande un certain nombre de travaux de recherche importants auprès de l'entreprise privée et des universités, notamment en matière de réglementation sanitaire, de médecine vétérinaire et de manutention des céréales. Pour leur part, le Conseil national de recherches et Santé et Bien-être social Canada effectuent également de la recherche en matière agro-alimentaire.

Le gros de la recherche agro-alimentaire à l'échelle fédérale se déroule toutefois dans les 47 grands établissements de la Direction générale de la recherche, avec l'appui de nombreux services de soutien. Ce réseau d'institutions a pour objectif de répondre aux besoins des agriculteurs, des entreprises de transformation et de l'ensemble du secteur agro-alimentaire. Pour y parvenir, on compte sur une équipe de quelque 900 chercheurs, appuyée par un effectif trois fois plus nombreux de techniciens, d'administrateurs et d'employés divers.

Localisation des établissements relevant de la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada.

L'art de la sélection végétale

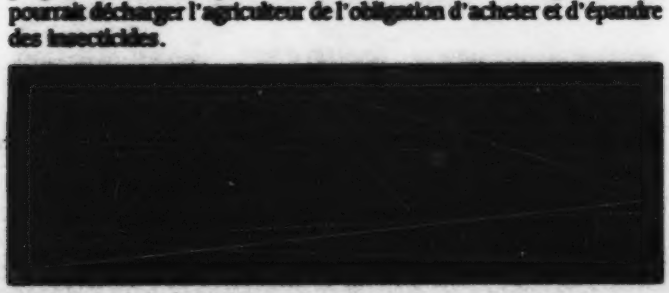
Les chercheurs d'Agriculture Canada sont surtout réputés pour la création de nouvelles variétés améliorées, cela au rythme de 35 à 40 par année. Leurs blé et autres cultures (y compris celles destinées à l'alimentation animale) recouvrent la plus grande partie de nos sols arables. Certaines des variétés qu'ils ont mises au point sont à l'origine de notre secteur d'huile végétale de canola. C'est en effet la recherche qui a conféré à cet oléagineux une place importante dans l'économie agro-alimentaire canadienne au cours des dernières décennies.

Le blé Marquis en maturation.

Le canola dans les Prairies.

Les sélectionneurs intègrent aux cultures des qualités souhaitables – rendement élevé, résistance au froid, à la sécheresse ou aux maladies (par exemple, à la rouille du blé) – en cultivant, sélectionnant et croisant des plantes présentant des caractères différents. C'est ainsi qu'est né Marquis et des centaines d'autres variétés commerciales au cours du dernier siècle.

Plus récemment, les chercheurs ont commencé à manipuler les gènes et les cellules en laboratoire afin d'accélérer et d'améliorer la méthode de sélection classique. Un jour, grâce aux miracles du génie génétique, nous aurons peut-être des plantes qui fabriquent leurs propres insecticides pour se défendre contre les ravageurs. Cela pourrait décharger l'agriculteur de l'obligation d'acheter et d'épandre des insecticides.



Génie génétique : injection de gènes dans une cellule végétale.

La recherche fondamentale et appliquée

Les travaux d'amélioration des plantes ont des applications commerciales bien concrètes. En revanche, beaucoup d'autres recherches, notamment dans la sphère du génie génétique, sont fondamentales : elles portent sur l'étude de processus qui donnent lieu à des percées offrant de grands avantages pratiques. Les travaux actuellement en cours pourraient bien accroître le rendement des cultures commerciales en leur permettant de s'alimenter de l'azote atmosphérique ou d'offrir cette caractéristique aux plantes qui en sont dépourvues. Ce progrès se traduirait par une réduction des applications onéreuses d'azote dans les cultures.

Le chercheur à l'oeuvre

À mesure que le secteur agro-alimentaire canadien se développe et que des problèmes sont résolus, il en surgit de nouveaux. Il ne saurait donc y avoir de point ultime à la recherche, mais de nouveaux défis. Outre la sélection végétale et la manipulation génétique, les chercheurs interviennent aux diverses étapes de la chaîne alimentaire, en constante évolution. On n'a qu'à songer à la mise au point de poules naines élevées pour les oeufs d'incubation. Ces reproductrices mangent 20 % de moins et nécessitent moins d'espace. Les rejetons vendus pour leur chair atteignent les normes pour ce qui est de la taille et du rendement. Les reproductrices naines représentent donc un progrès pour le secteur de la volaille tant au niveau technique qu'économique.

Quelques têtes du troupeau de bovins laitiers servant à la recherche à Agriculture Canada.

Un problème qui retient tout particulièrement l'attention des chercheurs d'Agriculture Canada consiste à sauver les sols canadiens de la dégradation découlant de la perte de matière organique (par

le travail du sol répété), de l'érosion éolienne et hydrique, et de l'accumulation de dépôts de sel. La teneur en humidité des sols préoccupent également les chercheurs. C'est que le rendement du sol dépend beaucoup de ce facteur. À cet égard, Agriculture Canada vient de mettre au point un appareil électronique portatif pour mesurer sur-le-champ la teneur en eau du sol. Ce système de mesure pourrait bien avoir beaucoup d'autres applications. Voilà autant de techniques qui donnent une emprise sur notre avenir.

Les scientifiques cherchent présentement des méthodes non chimiques pour la production d'aliments à des fins commerciales. Ils ont adopté une approche dite "intégrée", à procédés multiples, dans la lutte aux insectes et maladies qui nuisent à la production végétale et animale. Il s'agit en effet de réduire la dépendance à l'endroit des pesticides artificiels, qui entraînent des coûts élevés et des dangers pour l'environnement, tout en maintenant de hauts niveaux de production à la ferme.

Les techniques et les dispositifs les plus divers sont étudiés en vue d'améliorer la position économique de l'agriculteur canadien. C'est notamment le cas dans l'industrie laitière, où l'on a assisté, grâce à la science, à une hausse spectaculaire de la production de lait par vache, et, partant, à une diminution du nombre d'animaux nécessaires pour obtenir une production accrue de qualité. Agriculture Canada possède le plus gros troupeau laitier expérimental (1000 têtes) en Amérique du Nord, et il l'utilise pour effectuer des études sur la nutrition, l'amélioration des races, des pratiques de gestion et des méthodes sanitaires susceptibles d'accroître son rendement.

La gamme des problèmes faisant l'objet de recherches scientifiques est quasi infinie. En voici quelques exemples. Les chercheurs d'Agriculture Canada s'emploient à découvrir des carburants plus économiques pour l'exploitation agricole, à atténuer le problème de la sécheresse, à mettre au point de nouveaux produits et procédés en vue de rendre les transformateurs canadiens d'aliments plus concurrentiels sur les marchés mondiaux et moins tributaires de la technologie étrangère, à prévenir la perte de matériel phytogénétique ancien dont on pourrait encore avoir besoin, à améliorer les machines et les bâtiments agricoles et à prolonger la durée de conservation des récoltes et des aliments. Il n'existe pratiquement aucun domaine d'activités agro-alimentaires qui n'ait profité de l'apport de la science.

Maquette du nouveau centre de recherche sur la transformation des aliments à Saint-Hyacinthe (Qc). Inauguration en 1986.

Le facteur humain

Qu'elle soit fondamentale ou appliquée, toute la recherche effectuée par Agriculture Canada vise d'abord à renforcer la collectivité agro-alimentaire ici et à l'étranger. Nous prêtons nos chercheurs à des pays en développement pour les aider à accroître leur production alimentaire et à lutter contre la faim. La vigueur de notre propre effectif de recherche et de notre secteur agro-alimentaire nous permet de nous acquitter de cette obligation humanitaire.

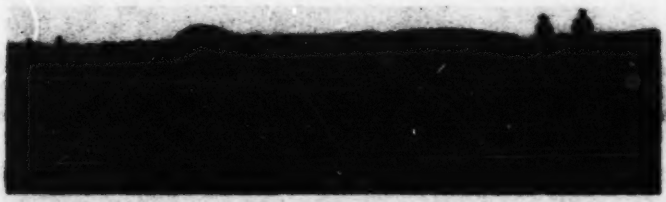
À un autre niveau, toute la recherche agro-alimentaire effectuée au Canada ajoute au bagage de connaissances de l'homme et pave la voie à de nouveaux progrès scientifiques. Cela est particulièrement vrai des travaux d'Agriculture Canada portant sur le génie génétique, lesquels intéressent les processus les plus fondamentaux de la vie. Voilà une responsabilité essentielle qui nous incombe.

Les cinq établissements originaux

Les premières fermes expérimentales fédérales entamèrent l'application des résultats de la science moderne des vivres, sur une grande échelle, à une époque où le Canada était un pays essentiellement rural. De nos jours, la ville a pris le dessus, mais les racines économiques du pays demeurent en bonne partie liées à la terre. Les cinq stations originales continuent de travailler au bon fonctionnement du système agro-alimentaire dans son ensemble.

À l'instar des autres stations de recherches d'Agriculture Canada, elles sont ouvertes à longueur de l'année au public et à leurs clients plus directs, les intervenants du secteur agro-alimentaire. Il est donc possible de les visiter à Nappan (Nouvelle-Écosse), à Ottawa, à Brandon (Manitoba), à Indian Head (Saskatchewan) et à Agassiz (Colombie-Britannique).

L'un des cinq premiers établissements, la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa, réunit une foule de bâtiments administratifs, de laboratoires, de serres, d'arbres, de gens, d'animaux, de pelouses et de terres arables. Il constitue un bloc de 500 hectares qui, à l'intérieur du développement urbain de la capitale nationale, témoigne de notre lien à la terre. Il convenait que cette institution historique abrite les quartiers généraux d'Agriculture Canada et de sa Direction générale de la recherche. Les touristes sillonnent constamment ses vastes espaces.



La Bouteux, Ferme expérimentale centrale, 1892.

Autres sources d'information

Le lecteur intéressé à poursuivre plus avant son étude sur le premier siècle d'histoire de la Direction générale de la recherche pourra lire *Cent moissons*, ouvrage rédigé par un ancien chercheur d'Agriculture Canada, Thomas H. Anstey. Pour obtenir de l'information supplémentaire sur les questions liées à la recherche et au centenaire, prière de s'adresser à l'une ou l'autre des stations de recherches d'Agriculture Canada ou aux services suivants :

Renseignements au public
Direction générale des communications
Agriculture Canada
Édifice Sir John Carling
Ferme expérimentale centrale
Ottawa (Ontario)
K1A 0C7
Tél. : (613) 995-8963

ou

Coordonnateur du Centenaire
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Bâtiment n° 26
Ferme expérimentale centrale
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6
Tél. : (613) 998-1986